



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월02일
(11) 등록번호 10-1302610
(24) 등록일자 2013년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)

G05F 1/565 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0126276

(22) 출원일자 2011년11월29일

심사청구일자 2011년11월29일

(65) 공개번호 10-2013-0060007

(43) 공개일자 2013년06월07일

(56) 선행기술조사문헌

JP2009142474 A*

JP2006101997 A

KR1020080039634 A

JP2007029191 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

이윤창

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)

오태형

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

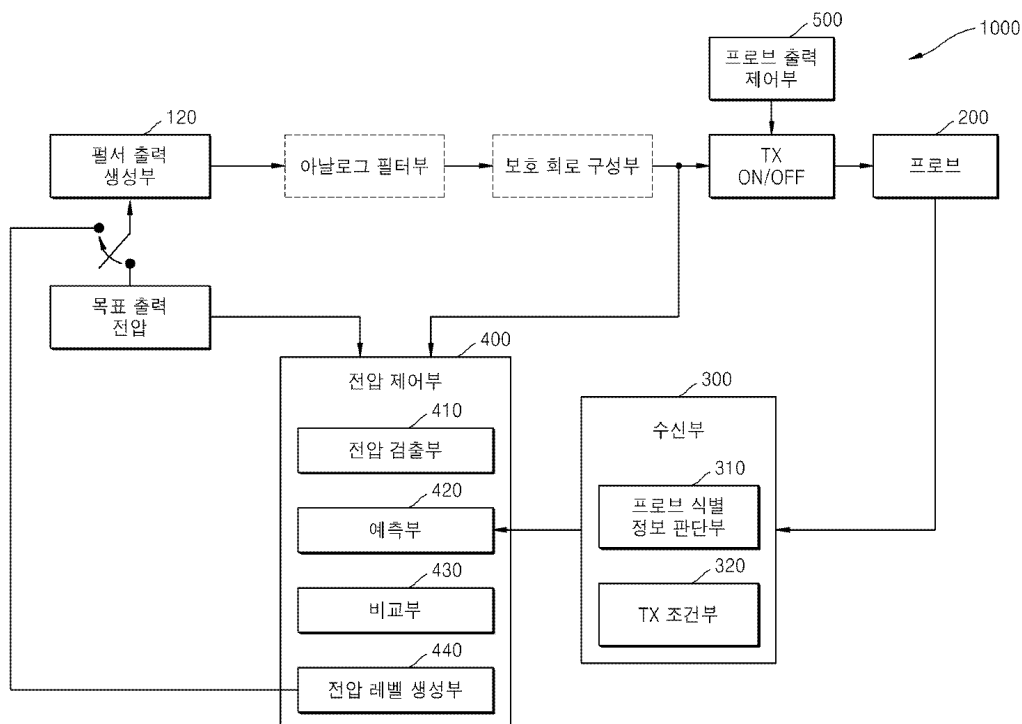
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법 및 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치

(57) 요약

초음파 신호 생성부에서 프로브를 통해 대상체로 출력되는 초음파 신호의 출력 전압을 제어하는 방법에 있어서, 프로브에서 대상체로 출력하고자 하는 목표 출력 전압 및 송신 조건을 획득하는 단계; 프로브의 특성 정보를 획득하는 단계; 및 목표 출력 전압, 송신 조건 및 프로브의 특성 정보를 기초로 초음파 신호 생성부에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법을 개시한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

프로브를 통해 대상체로 출력되는 초음파 신호를 생성하는 초음파 진단 장치의 출력 전압을 제어하는 방법에 있어서,

상기 프로브에서 상기 대상체로 출력하고자 하는 초음파 신호의 목표 출력 음압에 대응하는 상기 초음파 진단 장치의 목표 출력 전압을 입력 받는 단계;

상기 프로브로 전달되는 전기 신호에 대한 송신 조건 및 상기 프로브의 주파수 응답 특성에 관한 특성 정보를 메모리에서 추출하는 단계;

상기 송신 조건에 포함된 송신 주파수 및 상기 프로브의 특성 정보를 이용하여, 상기 프로브의 이득 값을 획득하는 단계;

상기 프로브의 이득 값에 기초하여, 상기 프로브에서 상기 대상체로 출력되는 초음파 신호의 음압에 대응하는 상기 초음파 진단 장치의 출력 전압을 예측하는 단계; 및

상기 예측된 출력 전압과 상기 목표 출력 전압을 비교한 결과에 기초하여, 상기 초음파 진단 장치의 출력 전압을 제어하는 단계를 포함하고,

상기 프로브의 특성 정보는, 주파수에 따른 상기 프로브의 이득 값 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치의 출력 전압 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 예측하는 단계는,

상기 프로브로 입력되는 전기 신호에 대응하는 제 1 전압을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 제 1 전압, 상기 프로브의 특성 정보 및 상기 송신 조건을 기초로 상기 프로브에서 상기 대상체로 출력될 초음파 신호의 음압에 대응하는 제 2 전압을 예측하는 단계를 포함하고,

상기 제어하는 단계는,

상기 예측된 제 2 전압과 상기 목표 출력 전압의 차가 기 설정된 오차 범위를 초과하는 경우, 초음파 신호 생성부에 입력될 새로운 전압 레벨을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치의 출력 전압 제어 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 새로운 전압 레벨을 생성하는 단계는,

상기 생성된 새로운 전압 레벨에 관한 정보를 소정 비트의 디지털 신호로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치의 출력 전압 제어 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 초음파 진단 장치의 출력 전압 제어 방법은,

혈관 조영제 모드가 설정되는 경우, 상기 프로브에서 상기 대상체로의 초음파 신호 출력을 차단하는 단계; 및

상기 예측된 제 2 전압과 상기 목표 출력 전압의 차가 상기 기 설정된 오차 범위 이내인 경우, 상기 프로브에서 상기 대상체로의 초음파 신호 출력 차단을 해제하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치의 출력 전압 제어 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 송신 조건은

송신 주기, 및 송신 펄스 폭 비 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치의 출력 전

압 제어 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제어하는 단계는,

기 설정된 횟수 또는 기 설정된 시간 간격으로 반복 수행되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치의 출력 전압 제어 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 프로브의 특성 정보를 추출하는 단계는,

상기 프로브를 식별하는 식별 정보를 확인하는 단계; 및

상기 확인된 식별 정보에 대응하는 상기 프로브의 특성 정보를 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치의 출력 전압 제어 방법.

청구항 8

전기 신호를 입력받고, 입력된 전기 신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체로 출력하는 프로브;

상기 프로브에서 상기 대상체로 출력하고자 하는 초음파 신호의 목표 출력 음압에 대응하는 초음파 진단 장치의 목표 출력 전압, 상기 프로브로 전달되는 전기 신호에 대한 송신 조건, 및 상기 프로브의 주파수 응답 특성에 관한 특성 정보를 메모리에서 추출하는 수신부; 및

상기 송신 조건에 포함된 송신 주파수 및 상기 프로브의 특성 정보를 이용하여, 상기 프로브의 이득 값을 획득하고, 상기 프로브의 이득 값을 기초로 상기 프로브에서 상기 대상체로 출력되는 초음파 신호의 음압에 대응하는 상기 초음파 진단 장치의 출력 전압을 예측하고, 상기 예측된 출력 전압과 상기 목표 출력 전압을 비교한 결과에 기초하여, 상기 초음파 진단 장치의 출력 전압을 제어하는 전압 제어부를 포함하되,

상기 프로브의 특성 정보는, 주파수에 따른 상기 프로브의 이득 값 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 출력 전압 제어 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 전압 제어부는,

상기 프로브로 입력되는 전기 신호에 대응하는 제 1 전압을 검출하는 전압 검출부;

상기 검출된 제 1 전압, 상기 프로브의 특성 정보 및 상기 송신 조건을 기초로 상기 프로브에서 상기 대상체로 출력될 초음파 신호의 음압에 대응하는 제 2 전압을 예측하는 예측부; 및

상기 예측된 제 2 전압과 상기 목표 출력 전압의 차가 기 설정된 오차 범위를 초과하는 경우, 초음파 신호 생성부에 입력될 새로운 전압 레벨을 생성하는 전압 레벨 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 출력 전압 제어 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 전압 레벨 생성부는,

상기 생성된 새로운 전압 레벨에 관한 정보를 소정 비트의 디지털 신호로 변환하는 것을 특징으로 하는 출력 전압 제어 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 출력 전압 제어 장치는,

혈관 조영제 모드가 설정되는 경우, 상기 프로브에서 상기 대상체로의 초음파 신호 출력을 차단하고, 상기 예측된 제 2 전압과 상기 목표 출력 전압의 차가 상기 기 설정된 오차 범위 이내인 경우, 상기 프로브에서 상기 대상체로의 초음파 신호 출력 차단을 해제하는 프로브 출력 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 출력 전압 제어 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서, 상기 송신 조건은

송신 주기, 및 송신 펄스 폭 비 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 출력 전압 제어 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서, 상기 전압 제어부는,

기 설정된 횟수 또는 기 설정된 시간 간격으로 상기 초음파 진단 장치의 출력 전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 출력 전압 제어 장치.

청구항 14

제 8 항에 있어서, 상기 수신부는,

상기 프로브를 식별하는 식별 정보를 확인하고, 상기 식별 정보에 대응하는 상기 프로브의 특성 정보를 추출하는 프로브 식별 정보 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 출력 전압 제어 장치.

청구항 15

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항의 초음파 진단 장치의 출력 전압 제어 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

명세서**기술분야**

[0001] 본 발명은 프로브의 특성 정보 및 초음파 시스템의 전송 조건을 고려하여 프로브에서 목표 출력 전압이 출력되도록 초음파 신호의 출력 전압을 제어하는 방법 및 그를 위한 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단 장치는 대상체의 체표로부터 체내의 소정 부위를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 신호의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 것이다.

[0003] 이러한 초음파 진단 장치는 소형이고, 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하다는 이점이 있다. 또한, 초음파 진단 장치는, 방사능 등의 피폭이 없어 안정성이 높은 장점이 있어, X선 진단장치, CT(Computerized Tomography) 스캐너, MRI(Magnetic Resonance Image) 장치, 핵의학 진단장치 등의 다른 화상 진단장치와 함께 널리 이용되고 있다.

[0004] 일반적으로, 초음파 진단 장치의 출력(송신전압, 압력, 및 에너지)은 국제 기준(예컨대, Mechanical index, MI)에 의해 제한되어 결정된다. 여기서, 역학적 지수(MI)는, 초음파가 갖고 있는 역학적 영향들이 인체에 미치는 영향에 대하여 정량화시켜 놓은 지표이다.

[0005] 이러한 기준에는, 또한 발열 지수(Thermal Index, TI)도 있다. 통상적으로 알려진 바에 따르면, MI와 TI의 국제적 허용 기준은, MI는 1.9 미만, TI는 6.0 미만이다.

[0006] 한편, 초음파 진단 장치는, AP&I 실험 결과를 기준으로 FDA에서 규정한 제한 범위를 초과하지 않으면서 각 어플리케이션에 최적화된 전원 레벨을 가지는 초음파 신호를 출력하도록 구성된다. 하지만, 일부 어플리케이션, 예컨대, 초음파 혈관 조영제를 활용하는 Low MI 환경에서는 출력 전압의 레벨이 변하거나 왜곡되는 현상이 발생하기도 한다.

발명의 내용

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법은 초음파 신호 생성부에서 프로브를 통해 대상체로 출력되는 초음파 신호의 출력 전압을 제어하는 방법에 있어서, 프로브에서 대상체로 출력하고자 하는 목표 출력 전압 및 송신 조건을 획득하는 단계; 프로브의 특성 정보를 획득하는 단계; 및 목표 출력 전압, 송신 조건

및 프로브의 특성 정보를 기초로 초음파 신호 생성부에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법은 프로브로 입력되는 초음파 신호에 대한 제 1 전압을 검출하는 단계; 검출된 제 1 전압, 프로브의 특성 정보 및 송신 조건을 기초로 프로브에서 대상체로 출력될 제 2 전압을 예측하는 단계; 및 예측된 제 2 전압과 목표 출력 전압의 차가 기 설정된 오차 범위를 초과하는 경우, 초음파 신호 생성부에 입력될 새로운 전압 레벨을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 새로운 전압 레벨을 생성하는 단계는, 생성된 새로운 전압 레벨에 관한 정보를 소정 비트의 디지털 신호로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법은 낮은 MI 모드(Low Mechanical index Mode)가 선택된 경우, 상기 프로브에서 상기 대상체로의 초음파 신호 출력을 차단하는 단계; 및 상기 예측된 제 2 전압과 상기 목표 출력 전압의 차가 상기 기 설정된 오차 범위 이내인 경우, 상기 프로브에서 상기 대상체로의 초음파 신호 출력 차단을 해제하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신 조건은 송신 주파수, 송신 주기, 및 송신 펄스 폭 비 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법은, 기 설정된 횟수 또는 기 설정된 시간 간격으로 반복 수행될 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법은, 프로브의 식별 정보를 획득하는 단계; 및 획득된 프로브의 식별 정보에 대응하는 프로브의 특성 정보를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치는, 초음파 신호를 생성하는 초음파 신호 생성부; 초음파 신호 생성부로부터 초음파 신호를 수신하여 대상체로 출력하는 프로브; 프로브에서 상기 대상체로 출력하고자 하는 목표 출력 전압, 송신 조건, 및 프로브의 특성 정보를 획득하는 수신부; 목표 출력 전압, 송신 조건 및 프로브의 특성 정보를 기초로 초음파 신호 생성부에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 제어하는 전압 제어부를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 일반적인 초음파 진단 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예와 관련된 일반적인 초음파 진단 장치의 출력 전압 특성을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치를 설명하기 위한 블록 구성도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 신호 생성부를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예와 관련된 전압 제어부를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법을 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0017] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [0018] 명세서 전체에서 대상체는 신체의 일부를 의미할 수 있다. 예를 들어, 대상체에는 간이나, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기나, 태아 등이 포함될 수 있다.
- [0019] 명세서 전체에서 "사용자"는 의료전문가로서 의사, 간호사, 임상병리사, 의료영상 전문가 등이 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0020] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 일반적인 초음파 진단 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [0022] 일반적인 초음파 진단 장치의 초음파 송신부는 초음파 신호 생성부(10), 아날로그 필터부(20), 보호회로 구성부(30), 프로브(40)를 포함할 수 있다.
- [0023] 일반적인 초음파 진단 장치의 초음파 신호 생성부(10)는 사용자가 입력하거나 각 스캔 모드마다의 시스템 기본 설정에 따른 송신 조건에 따라 초음파 신호를 출력하게 된다. 초음파 신호 생성부(10)로부터 출력된 초음파 신호는 아날로그 필터부(20) 및 보호회로 구성부(30)를 거쳐 프로브(40)로 전달된다.
- [0024] 아날로그 필터부(20)는 Low Pass Filter 혹은 Band Pass Filter와 같은 역할을 수행하여 초음파 신호의 대역을 제한하며, 일반적으로 아날로그 소자로 구성되어 있기 때문에 초음파 신호 생성부(10)에서 출력된 초음파 신호, 특히 작은 레벨의 전압을 가지는 신호를 왜곡하게 된다.
- [0025] 또한, 보호회로 구성부(30)는, 초음파 송신부와 수신부가 분리되지 않은 초음파 진단 장치에 있어서, 강한 송신 신호가 수신부로 전달되어 초음파 진단 장치를 손상시키는 것을 보호하기 위한 회로를 포함하며, 일반적으로 다이오드와 같은 소자들이 활용된다. 다이오드는 작은 신호(small signal)에 대한 특성이 비선형적이고 매우 좋지 않으므로, 보호회로 구성부(30)에 의해 초음파 신호의 왜곡이 발생하게 된다.
- [0026] 따라서, 초음파 신호 생성부(10)로부터 출력된 초음파 신호가 아날로그 필터부(20) 및 보호회로 구성부(30)를 거치게 되면 왜곡이 발생하게 되므로, 실제 프로브(40)에서 대상체로 출력되는 초음파 신호의 전압은 초음파 신호 생성부(10)로부터 출력된 초음파 신호의 전압보다 낮아지게 된다.
- [0027] 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 사용자가 a Vpp의 전압을 프로브(40)를 통해 출력하기 위해서, a Vpp를 초음파 신호 생성부(10)에 입력하더라도 실질적으로 프로브(40)를 통해 출력되는 초음파 신호의 전압은 a' Vpp 밖에 되지 않는다. 실질적으로 프로브(40)에서 a Vpp가 출력되도록 하기 위해서는 a Vpp보다 큰 b Vpp를 초음파 신호 생성부(10)에 입력해 주어야 한다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치는 초음파 신호 생성부(10)에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 조정함으로써, 프로브(40)에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 사용자가 원하는 목표 출력 전압으로 조절할 수 있도록 한다. 이하에서는 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치의 구성에 대해서 자세히 살펴보기로 하자.
- [0029] 도 3은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치를 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치(1000)는 초음파 진단 장치에서 출력되는 초음파 신호의 출력 전압을 제어하기 위한 장치이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 출력 전압 제어 장치(1000)는 초음파 진단 장치에 포함될 수도 있고, 별도로 존재할 수도 있다.
- [0031] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치(1000)는 초음파 신호 생성부(100), 프로브(200), 수신부(300), 전압 제어부(400), 프로브 출력 제어부(500), 메모리(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0032] 그러나 도시된 구성요소 모두가 필수구성요소인 것은 아니다. 도시된 구성요소보다 많은 구성요소에 의해 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치(1000)가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성요소에 의해서도 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치(1000)는 구현될 수 있다.
- [0033] 초음파 신호 생성부(100)는 대상체로 전달하기 위한 초음파 신호를 생성할 수 있다. 초음파 신호 생성부(100)는

기 설정된 송신 조건에 따라 초음파 신호를 생성할 수 있다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신 조건은 송신 주파수(TX Frequency), 송신 주기(TX Cycle), 및 송신 펄스 폭 비(TX duty rate) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신 조건은 펄스 성형(Pulse shaping), TX apodization을 더 포함할 수도 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 신호 생성부(100)는 목표 출력 전압을 입력받을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 목표 출력 전압이란 사용자가 프로브(200)를 통해 대상체로 출력하고자 하는 전압을 의미한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자나 출력 전압 제어 장치(1000)는 목표 출력 전압을 결정하고, 초음파 신호 생성부(100)에 목표 출력 전압을 입력할 수 있는 것이다.

[0036] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 신호 생성부(100)는 전압 제어부(400)로부터 새로운 전압 레벨을 입력받을 수도 있다. 이 경우, 초음파 신호 생성부(100)는 새로운 전압 레벨에 기초하여 초음파 신호를 생성할 수 있게 된다.

[0037] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 신호 생성부(100)는 펄서 파형 생성부(110)와 펄서 출력 생성부(120)를 포함할 수 있다.

[0038] 펄서 파형 생성부(110)는 송신 주파수, 송신 주기, 및 송신 펄스 폭 비 중 적어도 하나를 기초로 초음파 출력 파형을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 출력 파형의 형태는 다양할 수 있다. 펄서 출력 생성부(120)는, 펄서 파형 생성부(110)에서 생성된 초음파 출력 파형에 소정 전원 레벨을 적용하여 초음파 신호를 생성할 수 있다.

[0039] 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 펄서 파형 생성부(110)는 사각형의 초음파 출력 파형 패턴(A)을 생성할 수 있다. 이 경우, 펄서 출력 생성부(120)는, 펄서 파형 생성부(110)로부터 수신된 초음파 출력 파형(A) 및 전압 제어부(400)로부터 입력받은 전압 레벨(C)에 기초하여 초음파 신호(B)를 생성하게 된다.

[0040] 다시 도 3으로 돌아가면, 프로브(200)는 초음파 신호 생성부(100)로부터 출력된 초음파 신호를 수신하고, 수신된 초음파 신호를 대상체로 출력할 수 있다. 또한, 프로브(200)는 출력된 초음파 신호에 대응되는 초음파 응답 신호(echo signal)를 수신할 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 프로브(200)는 제조사나 제품에 따라 주파수 응답 특성이 상이할 수 있다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브(200)는 1D(Dimension), 1.5D, 2D(matrix) 프로브 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0042] 수신부(300)는 프로브(200)에서 대상체로 출력하고자 하는 목표 출력 전압을 설정받을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자는 사용자 입력부를 통해 목표 출력 전압을 입력할 수 있는 것이다.

[0043] 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 입력부는 키 패드(key pad), 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(정압/정전), 조그 휠, 조그 스위치 등으로 구성될 수 있다. 특히, 터치 패드가 디스플레이부와 상호 레이어 구조를 이룰 경우, 이를 터치 스크린이라 부를 수 있다.

[0044] 수신부(300)는 송신 조건을 설정받을 수 있다. 즉, 수신부(300)는 송신 주파수, 송신 주기, 및 송신 펄스 폭 비 중 적어도 하나를 설정받을 수 있는 것이다.

[0045] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 수신부(300)는 모드 선택 정보를 수신할 수도 있다. 이 경우, 송신 조건은 상기 모드 선택 정보에 따라 변경될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 Pen 모드, Gen 모드, Res 모드 중 적어도 하나의 모드를 선택한 경우, 선택된 모드에 대응되는 주파수, 주기, 펄스 폭 비로 송신 조건이 변경될 수 있는 것이다.

[0046] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 수신부(300)는 프로브(200)의 특성 정보를 획득할 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브(200)의 특성 정보는 프로브(200)의 주파수 응답 특성에 관한 정보를 의미할 수 있다. 예를 들어, 프로브(200)의 특성 정보에는 주파수에 따른 프로브(200)의 이득(Gain) 값이 포함될 수 있는 것이다.

[0047] 전압 제어부(400)는 기 설정된 목표 출력 전압, 기 설정된 송신 조건 및 프로브(200)의 특성 정보를 기초로 초음파 신호 생성부(100)에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 제어할 수 있다. 예를 들어, 전압 제어부(400)는 프로브(200)에서 출력이 예상되는 초음파 신호의 예측 전압과, 목표 출력 전압의 차가 기 설정된 오차 범위를 초과하는 경우에 초음파 신호 생성부(100)에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 제어할 수 있는 것이다.

- [0048] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 전압 제어부(400)는 기 설정된 횟수 또는 기 설정된 시간 간격으로 초음파 신호 생성부(100)에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 제어할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 전압 제어부(400)는 모드 변경시에 초음파 신호 생성부(100)에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 제어할 수도 있다. 예를 들어, 혈관 조영제 모드가 선택된 경우, 전압 제어부(400)는 초음파 신호 생성부(100)에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 재설정할 수 있다.
- [0050] 초음파 혈관 조영제를 활용하는 낮은 MI 환경에서는, 초음파 신호 생성부(100)에서 출력된 초음파 신호의 왜곡이 심해져서, 프로브(200)를 통해 실제 출력되는 전압이 목표 출력 전압보다 매우 낮을 수 있기 때문이다.
- [0051] 전압 제어부(400)의 구성에 대한 자세한 설명은 도 5를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0052] 프로브 출력 제어부(500)는 낮은 MI 모드가 선택된 경우, 프로브(200)에서 대상체로의 초음파 신호 출력을 차단할 수 있다. 낮은 MI 모드에서는 목표 출력 전압과 프로브(200)에서 실제 출력되는 전압의 차가 커지므로, 프로브(200)에 출력되는 전압이 목표 출력 전압에 근사할 수 있도록, 초음파 신호의 전압을 보상할 필요가 있기 때문이다.
- [0053] 프로브 출력 제어부(500)는 프로브(200)에서 출력이 예상되는 초음파 신호의 예측 전압과, 목표 출력 전압의 차가 기 설정된 오차 범위 이하인 경우, 프로브(200)에서 대상체로의 초음파 신호 출력 차단을 해제할 수 있다. 이 경우, 프로브(200)는 목표 출력 전압의 오차 범위 내의 전압 값을 갖는 초음파 신호를 대상체로 출력할 수 있게 된다.
- [0054] 메모리(미도시)는 전압 제어부(400)의 처리 및 제어를 위한 프로그램이 저장될 수도 있고, 입/출력되는 데이터들의 임시 저장을 위한 기능을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 메모리(미도시)는 프로브 특성 테이블을 저장할 수 있다. 프로브 특성 테이블에는 프로브 식별 정보 및 프로브 식별 정보에 대응되는 주파수 응답 특성이 포함될 수 있다. 또한, 메모리(미도시)는 모드에 따른 송신 조건을 저장할 수도 있다.
- [0055] 메모리(미도시)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(RAM, Random Access Memory) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory) 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치(1000)는 인터넷(internet)상에서 메모리의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)를 운영할 수도 있다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 일 실시예와 관련된 전압 제어부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0057] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 전압 제어부(400)는 전압 검출부(410), 예측부(420), 비교부(430), 전압 레벨 생성부(440)를 포함할 수 있다. 그러나 도시된 구성요소 모두가 필수구성요소인 것은 아니다. 도시된 구성요소보다 많은 구성요소에 의해 전압 제어부(400)가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성요소에 의해서도 전압 제어부(400)는 구현될 수 있다.
- [0058] 전압 검출부(410)는 프로브(200)로 입력되는 초음파 신호에 대한 제 1 전압을 검출할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 신호 생성부(100)에서 출력된 초음파 신호는 아날로그 필터부 및 보호회로 구성부를 지나면서 왜곡이 발생하게 되므로, 프로브(200)로 입력되는 초음파 신호에 대한 전압은 초음파 신호 생성부(100)에서 출력된 초음파 신호의 전압보다 낮을 수 있다.
- [0059] 예측부(420)는 프로브(200)에서 대상체로 출력될 제 2 전압을 예측할 수 있다. 이 경우, 예측부(420)는 상기 제 1 전압을 기초로 수신부(300)가 획득한 프로브(200)의 특성 정보 및 송신 조건을 고려하여 제 2 전압을 예측할 수 있게 된다.
- [0060] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 수신부(300)는 프로브 식별 정보 판단부(310)를 포함할 수 있다. 프로브 식별 정보 판단부(310)는 프로브의 식별 정보를 획득하고, 획득된 프로브의 식별 정보에 대응하는 프로브의 특성 정보를 추출할 수 있다. 프로브의 식별 정보에는 프로브의 아이디, 프로브의 제품 코드, 프로브의 모델 정보 등이 포함될 수 있다.
- [0061] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 수신부(300)는 TX 조건부(320)를 더 포함할 수 있다. TX 조건부(320)는 기 설정된 송신 조건을 추출할 수 있다. 예를 들어, TX 조건부(320)는 사용자에게 의해 선택된 모드에 대응되는 송신 조

건을 추출할 수 있는 것이다.

- [0062] 비교부(430)는 상기 예측된 제 2 전압과 목표 출력 전압의 차가 소정 오차 범위 이내인지 비교하게 된다.
- [0063] 전압 레벨 생성부(440)는 상기 예측된 제 2 전압과 목표 출력 전압의 차가 기 설정된 오차 범위를 초과하는 경우, 초음파 신호 생성부(100)에 입력될 새로운 전압 레벨을 생성할 수 있다.
- [0064] 또한, 전압 레벨 생성부(440)는, 상기 생성된 새로운 전압 레벨에 관한 정보를 소정 비트의 디지털 신호로 변환할 수도 있다. 예를 들어, 전원 제어기 8 bit로 이루어지는 경우, 전압 레벨 생성부(440)는 0 Vpp를 '00000000'으로 표현하고, 200 Vpp 또는 최대 전압 값을 '11111111'로 표현할 수 있다.
- [0065] 도 6은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0066] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법은 도 3 및 도 5에 도시된 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치(1000)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 3 및 도 5에 도시된 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치(1000)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 6의 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법에도 적용됨을 알 수 있다.
- [0067] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 출력 전압 제어 장치(1000)는 프로브(200)에서 대상체로 출력하고자 하는 목표 출력 전압 및 송신 조건을 획득할 수 있다[S610].
- [0068] 예를 들어, 출력 전압 제어 장치(1000)는 사용자로부터 목표 출력 전압으로 100 Vpp를 입력받을 수 있다. 또한, 출력 전압 제어 장치(1000)는 사용자에게 의해 선택된 모드에 대응하는 기 설정된 송신 조건(예컨대, 주파수, 주기, 펄스 폭 비등)을 추출할 수 있다.
- [0069] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 출력 전압 제어 장치(1000)는 프로브(200)의 특성 정보를 획득할 수 있다[S620]. 예를 들어, 수신부(300)는 출력 전압 제어 장치(1000)에 연결된 프로브(200)의 식별 정보를 수신하고, 수신된 프로브(200)의 식별 정보에 대응되는 프로브(200)의 특성 정보를 메모리에서 추출할 수 있는 것이다.
- [0070] 만일, 출력 전압 제어 장치(1000)에 연결된 프로브(200)가 복수 개 존재하는 경우, 수신부(300)는 복수 개의 프로브 중 사용자가 선택한 프로브(200)에 대한 식별 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, 수신부(300)는 상기 선택된 프로브(200)의 식별 정보에 대응하는 프로브(200)의 특성 정보를 추출하게 된다.
- [0071] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 출력 전압 제어 장치(1000)는 상기 목표 출력 전압, 상기 송신 조건 및 프로브(200)의 특성 정보를 기초로 초음파 신호 생성부(100)에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 제어할 수 있다[S630].
- [0072] 도 7을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법에 대해서 자세하게 살펴보기로 하자.
- [0073] 도 7은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법을 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.
- [0074] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법은 도 3 및 도 5에 도시된 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치(1000)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 3 및 도 5에 도시된 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치(1000)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 7의 초음파 신호의 출력 전압 제어 방법에도 적용됨을 알 수 있다.
- [0075] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 출력 전압 제어 장치(1000)는 낮은 MI 모드를 외부로부터 선택받을 수 있다[S710]. 낮은 MI 모드(Low Mechanical index Mode)란, 일반적인 초음파 영상화 조건에 비해 매우 낮은 음압이 요구되는 모드를 의미한다. 예를 들어, 조영제를 이용하여 초음파 영상을 획득하는 경우, 조영제가 깨지지 않고 비선형적인 공진 특성이 보장될 수 있도록 낮은 MI 모드가 이용될 수 있는 것이다.
- [0076] 조영제란 혈관 등에 투입하여 초음파 영상 촬영시 조직이나 혈관이 잘 보일 수 있도록 해 주는 약품을 의미한다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 의한 조영제에는 초음파 혈관 조영제(ultrasound contrast agent), 마이크로 버블 등이 있을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의한 조영제는 적혈구보다 크기가 작거나 같을 수 있다.
- [0077] 조영제는 제조사나 제품에 따라서 진동 특성이 상이할 수 있다. 예를 들어, A사의 조영제는 50킬로 파스칼 정도의 음압에서는 선형적인 진동 특성을 보이고, 100킬로 파스칼 정도의 음압에서는 비선형적인 진동 특성을 보

이고, 150킬로 파스칼 이상의 음압에서는 깨지는 특성을 보일 수 있다. 반면에 B사의 조영제는 130킬로 파스칼 이상의 음압에서 깨지는 특성을 보일 수도 있는 것이다.

[0078] 낮은 MI 모드가 선택된 경우, 출력 전압 제어 장치(1000)는 프로브(200)에서 대상체로의 초음파 신호 출력을 차단할 수 있다[S720]. 낮은 MI 모드에서는 초음파 신호의 왜곡이 커질 수 있어 프로브(200)에서 출력되는 초음파 신호의 전압을 보상할 필요가 있기 때문이다.

[0079] 출력 전압 제어 장치(1000)는 프로브(200)로 입력되는 초음파 신호에 대한 제 1 전압을 검출할 수 있다[S730]. 출력 전압 제어 장치(1000)는 상기 검출된 제 1 전압, 프로브(200)의 특성 정보 및 기 설정된 송신 조건을 기초로 프로브(200)에서 대상체로 출력될 제 2 전압을 예측할 수 있다[S740].

[0080] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 프로브(200)의 특성 정보에는 프로브의 주파수 응답 특성 값들이 포함되어 있으므로, 출력 전압 제어 장치(1000)는 현재 연결되어 있거나, 사용자로부터 선택된 프로브(200)의 식별 정보를 수신하고, 수신된 식별 정보에 대응하는 프로브(200)의 주파수 응답 곡선을 추출하게 된다.

[0081] 이 경우, 출력 전압 제어 장치(1000)는 상기 추출된 프로브(200)의 주파수 응답 곡선에 상기 기 설정된 송신 조건 중 송신 주파수를 적용하여, 프로브(200)의 주파수에 따른 이득 값을 획득할 수 있다.

[0082] 출력 전압 제어 장치(1000)는 상기 검출된 제 1 전압에 프로브(200)의 이득 값을 적용하여 프로브(200)에서 대상체로 출력될 초음파 신호에 대한 제 2 전압을 예측하게 되는 것이다.

[0083] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 출력 전압 제어 장치(1000)는 상기 예측된 제 2 전압과 목표 출력 전압의 차가 기 설정된 오차 범위 내인지 판단하게 된다[S750].

[0084] 만일, 상기 예측된 제 2 전압과 상기 목표 출력 전압의 차가 기 설정된 오차 범위를 초과하는 경우, 출력 전압 제어 장치(1000)는 초음파 신호 생성부(100)에 입력될 새로운 전압 레벨을 생성하게 된다[S760].

[0085] 이때, 출력 전압 제어 장치(1000)는 초음파 신호 생성부(100)에 상기 생성된 새로운 전압 레벨을 적용하게 된다[S770]. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 출력 전압 제어 장치(1000)는 상기 생성된 새로운 전압 레벨에 관한 정보를 소정 비트의 디지털 신호로 변환하여 초음파 신호 생성부(100)에 적용할 수도 있다.

[0086] 만일, 상기 예측된 제 2 전압과 상기 목표 출력 전압의 차가 상기 기 설정된 오차 범위 이내인 경우, 프로브(200)에서 대상체로의 초음파 신호 출력 차단을 해제할 수 있다[S780].

[0087] 예를 들어, 사용자가 목표 출력 전압을 100 Vpp로 설정하고, 오차 범위를 1 Vpp로 설정했다고 가정하자. 사용자가 초음파 신호 생성부(100)에 목표 출력 전압인 100 Vpp를 인가한 경우, 프로브(200)에서 출력이 예측되는 초음파 신호의 제 2 전압 값이 90 Vpp일 수 있다. 이 경우, 목표 출력 전압(100 Vpp)과 제 2 전압(90 Vpp)의 차가 10 Vpp로 오차 범위인 1 Vpp 보다 크므로, 출력 전압 제어 장치(1000)는 120 Vpp의 새로운 전압 레벨을 생성할 수 있다.

[0088] 출력 전압 제어 장치(1000)가 초음파 신호 생성부(100)에 120 Vpp의 새로운 전압 레벨을 인가하는 경우, 프로브(200)에서 출력이 예측되는 초음파 신호의 제 2 전압은 107 Vpp가 될 수 있다. 이 경우, 목표 출력 전압(100 Vpp)과 제 2 전압(107 Vpp)의 차가 7 Vpp로 오차 범위인 1 Vpp 보다 크므로, 출력 전압 제어 장치(1000)는 110 Vpp의 새로운 전압 레벨을 생성할 수 있다.

[0089] 출력 전압 제어 장치(1000)가 초음파 신호 생성부(100)에 110 Vpp의 새로운 전압 레벨을 인가하는 경우, 프로브(200)에서 출력이 예측되는 초음파 신호의 제 2 전압은 99.5 Vpp가 될 수 있다. 이 경우, 목표 출력 전압(100 Vpp)과 제 2 전압(99.5 Vpp)의 차가 0.5 Vpp로 오차 범위인 1 Vpp 보다 작으므로, 출력 전압 제어 장치(1000)는 새로운 전압 레벨을 생성하지 않고, 프로브(200)에서 대상체로의 초음파 신호 출력 차단을 해제하게 된다. 따라서, 프로브(200)에서는 99.5 Vpp의 전압을 갖는 초음파 신호가 출력될 수 있다.

[0090] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치는 실제 프로브를 통해서 목표 출력 전압에 근접한 초음파 신호를 안정적으로 출력할 수 있게 된다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 송신 조건이 변하더라도 초음파 진단 장치는 송신 전압을 목표 전압 레벨로 자동으로 조절할 수 있게 된다.

[0091] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 혈관 조영제(Contrast Agent)나 마이크로 버블(micro-bubble)을 사용하게 되는 낮은 MI 모드에 있어서, 초음파 진단 장치는 마이크로 버블을 파괴하지 않으면서 최대한 초음파 영상의 감도를 높일 수 있도록 음압(acoustic pressure)을 조절하는 것이 가능하다.

[0092] 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0093] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

부호의 설명

[0094] 1000: 초음파 신호의 출력 전압 제어 장치

100: 초음파 신호 생성부

110: 펄서 파형 생성부

120: 펄서 출력 생성부

200: 프로브

300: 수신부

310: 프로브 식별 정보 판단부

320: TX 조건부

400: 전압 제어부

410: 전압 검출부

420: 예측부

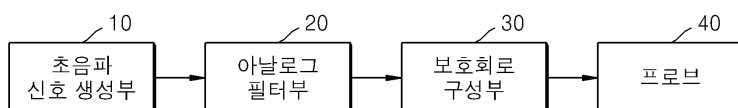
430: 비교부

440: 전압 레벨 생성부

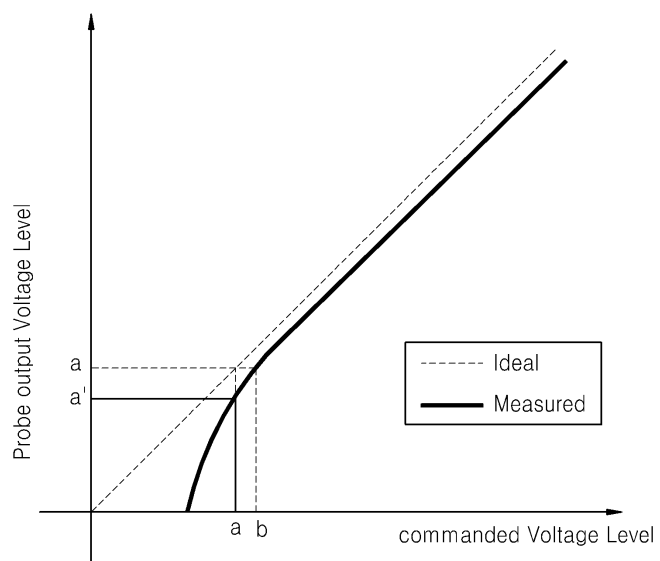
500: 프로브 출력 제어부

도면

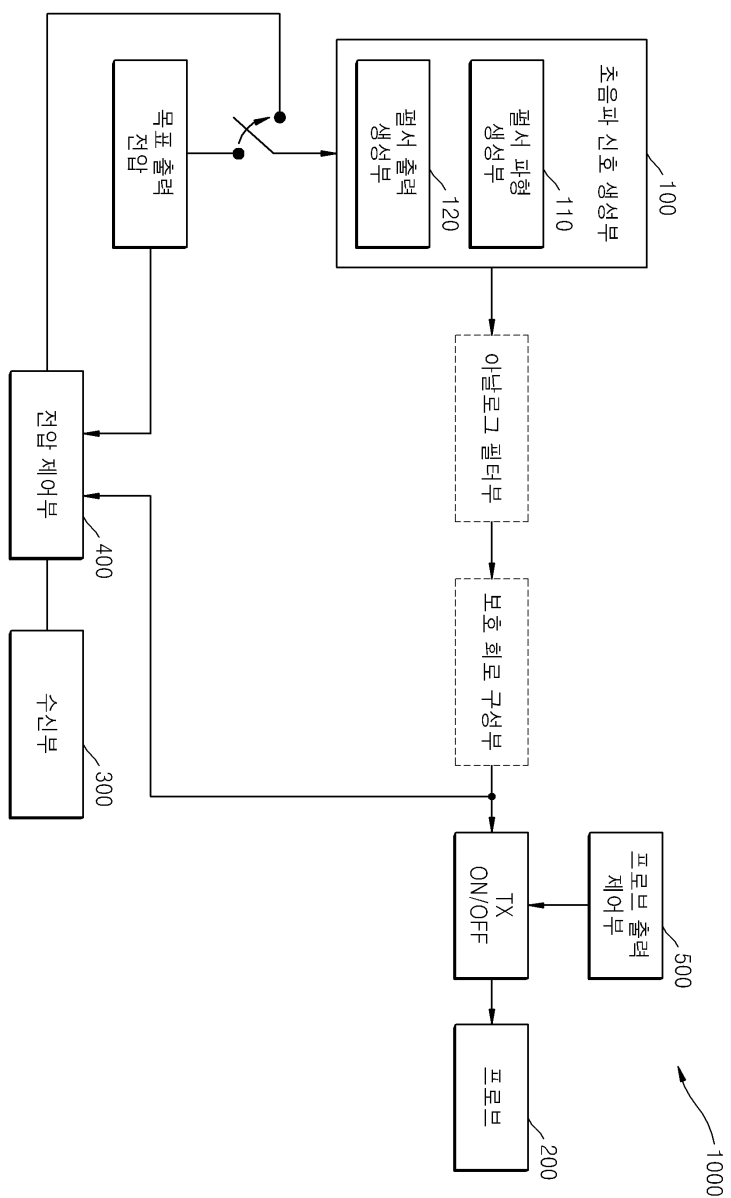
도면1



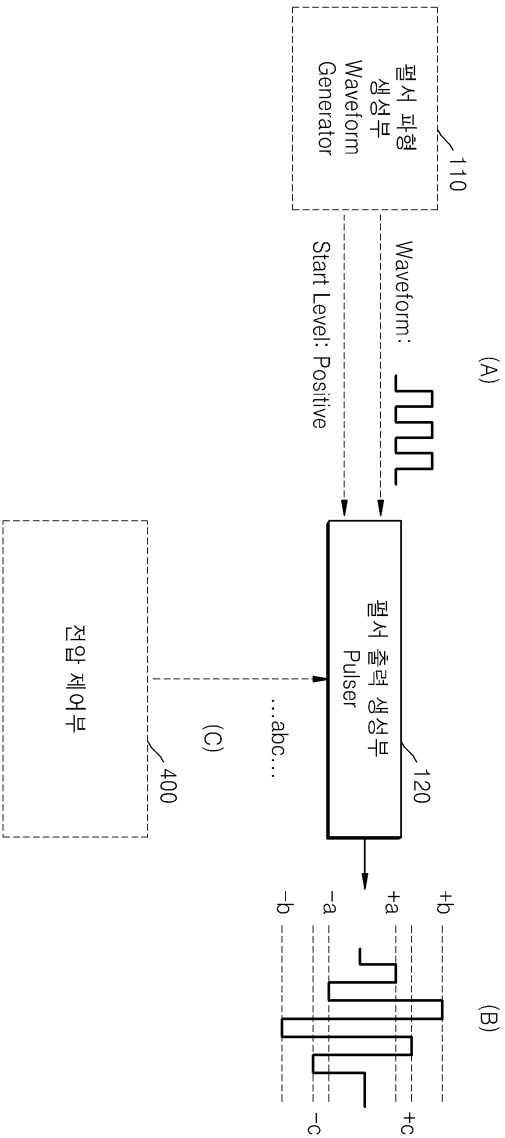
도면2



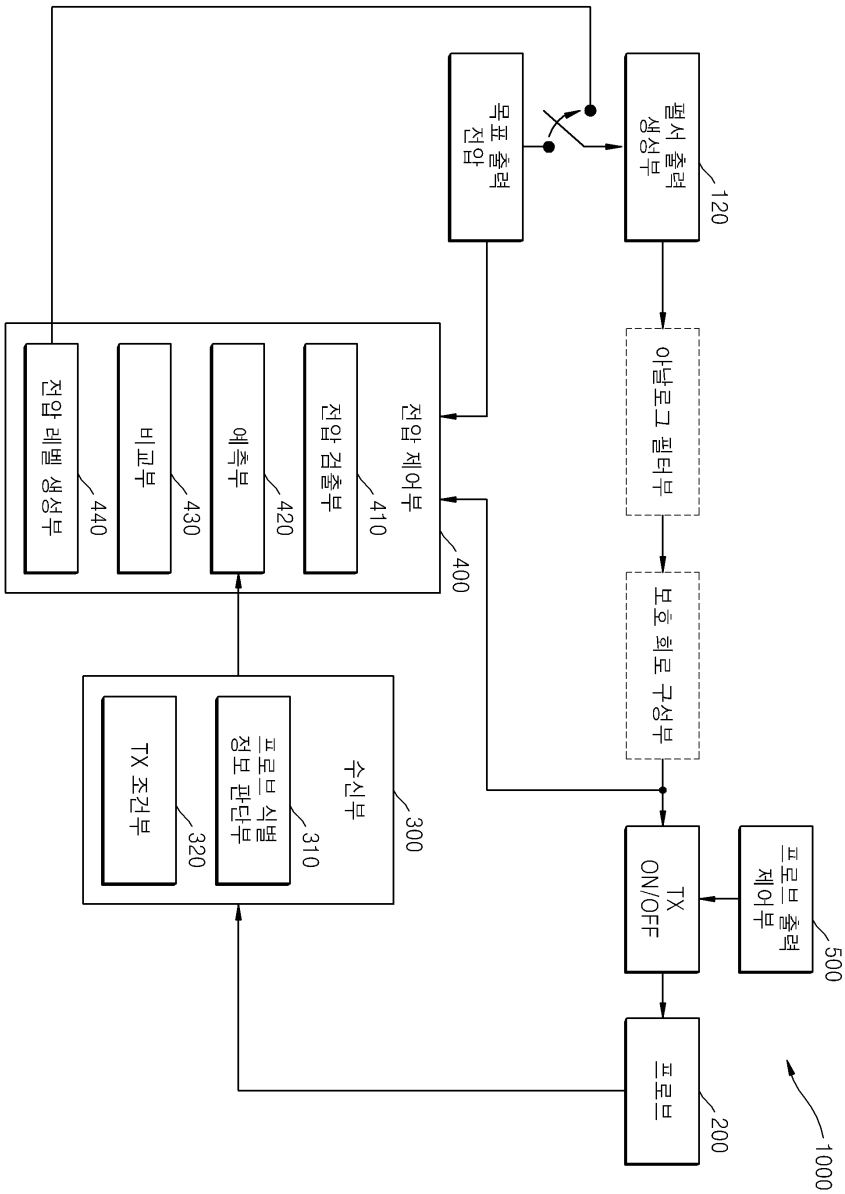
도면3



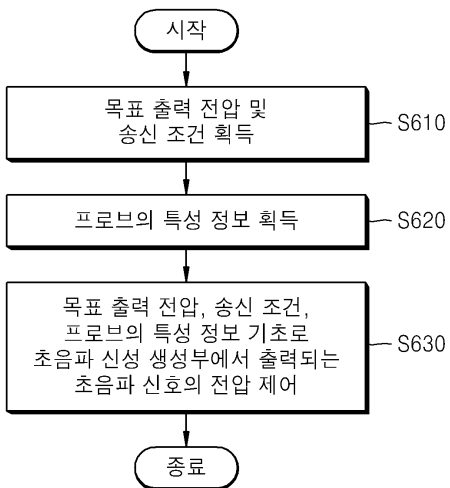
도면4



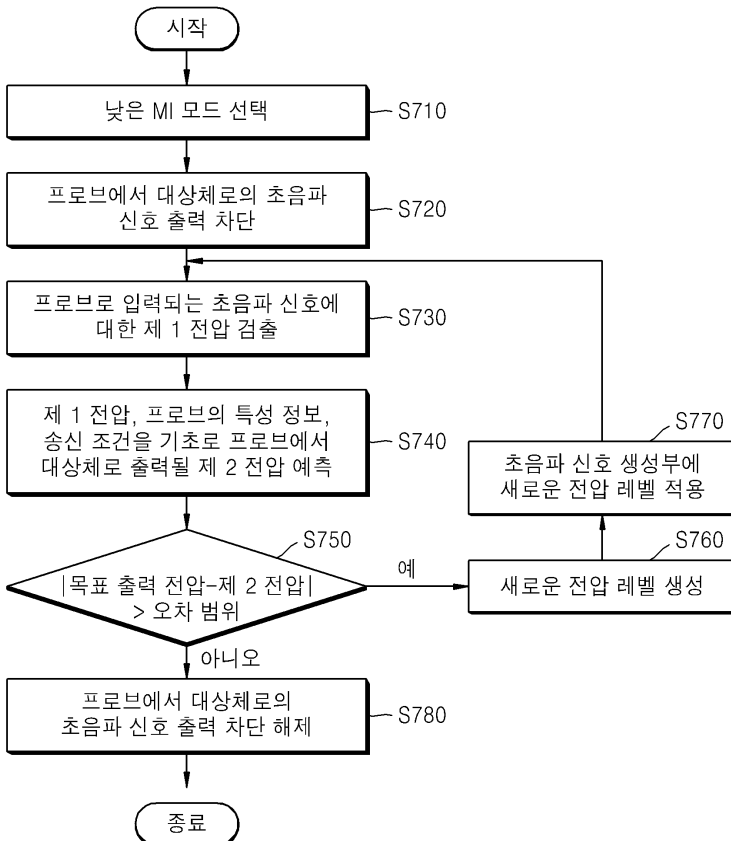
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：超声信号的输出电压控制方法和超声信号的输出电压控制装置		
公开(公告)号	KR101302610B1	公开(公告)日	2013-09-02
申请号	KR1020110126276	申请日	2011-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	LEE YOON CHANG 이윤창 OH TAE HYEONG 오태형		
发明人	이윤창 오태형		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24 G05F1/565		
CPC分类号	A61B8/54 A61B8/467 A61B8/481 A61B8/56 G01S7/5202 G01S7/5205		
其他公开文献	KR1020130060007A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种控制从超声波信号发生器通过探头输出到目标的超声波信号的输出电压的方法，包括：获得目标输出电压和从探头输出到目标物体的传输条件;获取探头的特征信息;并且基于目标输出电压，传输条件和探头的特征信息来控制从超声信号发生单元输出的超声信号的电压。

